

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-222372

(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl. G06F 3/033

(21)Application number : 2000-030165

(71)Applicant : ACCESS:KK

(22)Date of filing : 08.02.2000

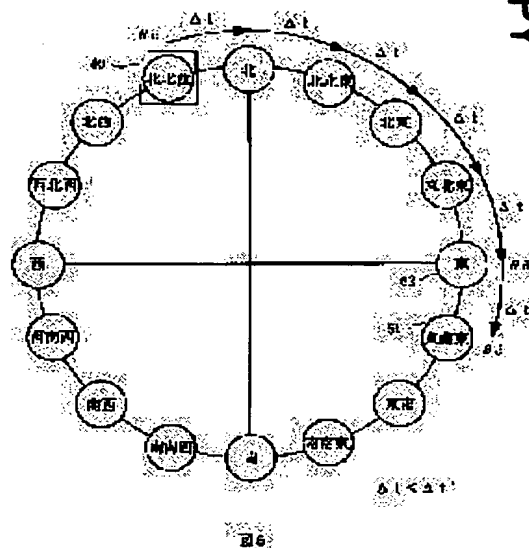
(72)Inventor : HORIUCHI MICHITARO

(54) METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING INDICATING DIRECTION SIGNAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To exactly indicate many directions by an indicating direction signal processor.

SOLUTION: In what azimuth range of respective azimuth ranges the inclined direction of a joystick enters is checked based on an inclined direction signal of the joystick, the direction is defined as a target direction θ_d , a cursor (identification display) is successively rotated and transferred from the present direction θ_c to the target direction θ_d and the direction where the cursor exists is defined as a new present direction. Rotation and transfer of the cursor is stopped when the stick is returned to a neutral position or when the cursor reaches the target position and the present direction at the point of time is held. Transfer rate of the cursor is lowered at a display position at least immediately before the cursor reaches the target direction θ_d (61) in the case of rotation and transfer of the cursor. The stick is returned to the neutral position at the point of time when the cursor reaches a target direction θ_d' (62) by a user when the target direction θ_d (61) recognized by a device is at one step further from the original target direction θ_d' (62).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】指示操作子の傾倒方向に基づいて少なくとも 8 方位の指示を行う指示方向信号処理装置であって、少なくとも 8 方向に傾倒可能な指示操作子を有し、指示操作子の傾倒方向信号を出力する手段と、

この傾倒方向信号に基づいて認識された指示操作子の傾倒方向が予め定められた各方位角範囲のいずれに入るかを調べ、当該方位を目標方位として判定する目標方位判定手段と、

前記少なくとも 8 方位に関連づけられ環状に配置された複数の表示位置のうちの 1 つを、現在選択されている現在方位として表示画面上で識別表示する表示手段と、

前記表示画面上で現在方位から目標方位へ識別表示を順次回転移動させるとともに、当該識別表示された方位を新たな現在方位とし、前記指示操作子の傾倒角が予め定めた不感帯角度内に戻ったときまたは前記識別表示が目標方位に達したとき前記識別表示の移動を停止し、その時点の現在方位を維持する識別表示移動制御手段と、

この識別表示移動制御手段は、前記指示操作子の傾倒角が前記不感帯角度を超えている間、少なくとも前記識別表示が前記目標方位へ達する直前の表示位置で識別表示の移動速度を低下させることを特徴とする指示方向信号処理装置。

【請求項 2】前記識別表示移動制御手段は、前記識別表示の移動時に、目標方位の 1 ステップ手前または 2 ステップ手前の方位において前記識別表示の移動速度を低下させることを特徴とする請求項 1 記載の指示方向信号処理装置。

【請求項 3】前記識別表示移動制御手段は、前記識別表示の移動時に、前記指示操作子の傾倒角が前記不感帯角度を超えている間、前記識別表示が前記目標方位に到達した後、低下した移動速度でもう 1 ステップ先の方位へ前記識別表示を移動させることを特徴とする請求項 2 記載の指示方向信号処理装置。

【請求項 4】前記識別表示移動制御手段は、前記指示操作子の傾倒角が予め定めたしきい値を超えたとき、前記識別表示を前記現在方位から前記目標方位へ直接移動させることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の指示方向信号処理装置。

【請求項 5】前記目標方位判定手段は、前記傾倒方向信号を所定周期でサンプリングした際の最新のサンプル値と、少なくとも 1 または 2 個の過去のサンプル値とを重み付け加算して、現在の傾倒方向を算出するローパスフィルタ手段を有する請求項 1～4 のいずれかに記載の指示方向信号処理装置。

【請求項 6】前記識別表示移動制御手段は、前記目標方位判定手段により前記現在方位と異なる目標方位が得られない場合であっても、前記指示操作子の傾倒角が予め定めた第 2 のしきい値を超えた後再度前記不感帯角度内に戻ったとき、前記指示操作子の当該傾倒方向に応じて

決まる回転方向に 1 ステップだけ前記識別表示を移動させることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の指示方向信号処理装置。

【請求項 7】指示操作子の傾倒方向に基づいて少なくとも 8 方位の指示を行う指示方向信号処理方法であって、少なくとも 8 方向に傾倒可能な指示操作子からの傾倒方向信号に基づいて認識された指示操作子の傾倒方向が予め定められた少なくとも 8 方位の各方位角範囲のいずれに入るかを調べるステップと、

10 少なくとも 8 方位に関連づけられ環状に配置された複数の表示位置のうちの 1 つを、現在選択されている現在方位として表示画面上で識別表示するステップと、

前記傾倒方向信号に基づいて認識された指示操作子の傾倒方向が属する方位角範囲の方位を目標方位として、表示画面上で現在方位から目標方位へ識別表示を順次回転移動させるとともに、当該識別表示された方位を新たな現在方位とするステップと、

前記指示操作子の傾倒角が予め定めた不感帯角度内に戻ったときまたは前記識別表示が目標方位に達したとき前記識別表示の移動を停止し、その時点の現在方位を維持するステップと、

20 前記指示操作子の傾倒角が前記不感帯角度を超えている間、少なくとも前記識別表示が前記目標方位へ達する直前の表示位置で識別表示の移動速度を低下させるステップと、

を備えたことを特徴とする指示方向信号処理方法。

【請求項 8】指示操作子の傾倒方向に基づいて少なくとも 8 方位の指示を行う指示方向信号処理方法であって、少なくとも 8 方向に傾倒可能な指示操作子からの傾倒方向信号に基づいて認識された指示操作子の傾倒方向が予め定められた少なくとも 8 方位の各方位角範囲のいずれに入るかを調べるステップと、

30 少なくとも 8 方位に関連づけられ環状に配置された複数の表示位置のうちの 1 つを、現在選択されている現在方位として表示画面上で識別表示するステップと、

前記傾倒方向信号に基づいて認識された指示操作子の傾倒方向が属する方位角範囲の方位を目標方位として、表示画面上で現在方位から目標方位へ識別表示を順次回転移動させるとともに、当該識別表示された方位を新たな現在方位とするステップと、

40 前記指示操作子の傾倒角が予め定めた不感帯角度内に戻ったときまたは前記識別表示が目標方位に達したとき前記識別表示の移動を停止し、その時点の現在方位を維持するステップと、

前記指示操作子の傾倒角が前記不感帯角度を超えている間、少なくとも前記識別表示が前記目標方位へ達する直前の表示位置で識別表示の移動速度を低下させるステップと、

50 を備えたことを特徴とする指示方向信号処理方法を実施するためのコンピュータプログラムを読み取り可能に記

録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ジョイスティック等の指示操作子から得られる信号を処理する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】通常、ジョイスティックユニットは、中立位置にバネ力で直立しているスティックを有し、このスティックがユーザによりバネ力に抗して任意方向へ傾倒操作される。このときのスティックの傾倒方向（および傾倒角）が各種装置の入力情報として利用される。

【0003】いわゆるアナログ型のジョイスティックユニットは、直交する2軸（XおよびY）方向のスティックの傾倒角度に応じた大きさのアナログ信号を出力する2個のポテンショメータを有する。この両軸の出力値に基づいてスティックの傾倒方向および傾倒角を求めることができる。

【0004】このようなジョイスティックユニットでは、スティックを中立点に復帰させるバネ力の不均衡、ポテンショメータの抵抗値のばらつき等によって、スティックの機械的な中立点でジョイスティックユニットの両軸の出力がそれぞれ0になるとは限らない。

【0005】特開平9-130918号公報には、スティックの中立点付近の所定範囲内、並びに、X軸およびY軸の各軸近傍の帯状範囲で、当該軸の出力を0とする、いわゆる不感帯を設ける技術が開示されている。この公報は電動車椅子に関するものであり、スティックの傾倒角で走行速度を制御する構成を有する。さらに具体的には、高速走行時の不感帯による操作遅延を防止するために、一方の軸の出力値（絶対値）が大きいほど他方の軸の帯状の不感帯幅を狭くしている。

【0006】特開平8-281584号公報は、三次元測定器の操作に使用するためのジョイスティックユニットを開示している。この装置では、ジョイスティックのアナログ出力をサンプリングしてデジタル化した信号の絶対値が所定値以下の場合に外部への出力値を0とする不感帯を設けるとともに、デジタル信号の1サンプリング周期当たりの変化量が閾値を越えたときには前記不感帯を無視してデジタル信号をそのまま外部へ出力する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ジョイスティックは、前後左右の4方位の指示にとどまらず、さらに多くの方位（例えば8方位または16方位以上）の指示に利用することができる。しかし、その方位の数が多ければ多いほど、1方位当たりの方位角範囲が狭くなるため、ユーザによる正確な方位の指示（スティックの位置決め）が困難になる。

【0008】このような問題を解決するために、表示画面上で環状に配置された複数の表示位置に多方位を対応

付け、スティックの操作に応じて順次各表示位置にカーソルを時計方向または反時計方向に回転移動させ、カーソルが目標位置に達したときに、スティックを中立位置に戻すことによりカーソルの移動を停止させる。このようにすれば、カーソルは順次各方位に対応した表示位置へ移動するので、方位数が多くても目的の方位を比較的容易に選択することが可能となる。

【0009】しかし、方位数が多いほどカーソルが目標位置に達するまでに時間を要する。この時間を短縮するには、カーソルの移動速度を上げる必要があるが、方位数が多いほど各方位の角度範囲が狭くなる上にカーソルの移動速度が上がるため、正確に目標方位を指示し、かつ、カーソルを正確に目標位置で停止させるスティック操作が困難となる。すなわち、カーソルが目標位置を通り過ぎたり、目標位置に達しなかったりすることが生じる。

【0010】本発明は、このような背景に鑑みてなされたものであり、指示操作子を用いて比較的迅速にかつ正確に多方位の指示を行うことができる指示方向信号処理装置を提供することを目的とする。

【0011】本発明の他の目的は、多方位の指示を行う指示操作子の操作性を向上させることができる指示方向信号処理方法および装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明による指示方向信号処理装置は、指示操作子の傾倒方向に基づいて少なくとも8方位の指示を行う指示方向信号処理装置であって、少なくとも8方向に傾倒可能な指示操作子を有し、指示操作子の傾倒方向信号を出力する手段と、この傾倒方向信号に基づいて認識された指示操作子の傾倒方向が予め定められた各方位角範囲のいずれに入るかを調べ、当該方位を目標方位として判定する目標方位判定手段と、前記少なくとも8方位に関連づけられ環状に配置された複数の表示位置のうちの1つを、現在選択されている現在方位として表示画面上で識別表示する表示手段と、前記表示画面上で現在方位から目標方位へ識別表示を順次回転移動させるとともに、当該識別表示された方位を新たな現在方位とし、前記指示操作子の傾倒角が予め定めた不感帯角度内に戻ったときまたは前記識別表示が目標方位に達したとき前記識別表示の移動を停止し、その時点の現在方位を維持する識別表示移動制御手段と、この識別表示移動制御手段は、前記指示操作子の傾倒角が前記不感帯角度を超えている間、少なくとも前記識別表示が前記目標方位へ達する直前の表示位置で識別表示の移動速度を低下させることを特徴とする。

【0013】この構成により、指示操作子の操作により表示画面上で識別表示が各方位へ移動していき、かつ、目標方位の直前の表示位置で移動速度を低下するので、ユーザによる目標方位の指示が誤って1ステップ先の方位を指示していたとしても、その直前のステップで指示

操作子の傾倒角を不感帯内に入れる（指示操作子を中立位置に戻す）ことにより、識別表示の移動を停止させ、意図した方位を選択することができる。識別子の移動速度は目標方位の直前までは比較的速い速度に維持できるので、速度低下による方位選択時間は最小限に抑えられる。これにより、操作の容易性と確実性を両立させることができる。

【0014】前記識別表示移動制御手段は、前記識別表示の移動時に、目標方位の1ステップ手前または2ステップ手前の方位において前記識別表示の移動速度を低下させるようにしてもよい。この場合、目的の方位を選択完了するまでに若干の時間増加となる場合があるが、余裕を持って目的の方位でカーソルを停止させることが可能となる。

【0015】前記識別表示移動制御手段は、前記識別表示の移動時に、前記指示操作子の傾倒角が前記不感帯角度を超えている間、前記識別表示が前記目標方位に到達した後、低下した移動速度でもう1ステップ先の方位へ前記識別表示を移動させるようにしてもよい。この場合には、ユーザによる目標方位の指示が誤ってカーソル回

転方向において1ステップ手前の方位を指示していた場合に有効に対処可能となる。

【0016】前記識別表示移動制御手段は、前記指示操作子の傾倒角が予め定めたしきい値を超えたとき、前記識別表示を前記現在方位から前記目標方位へ直接移動させるようにしてもよい。これにより、用途に応じてまたはユーザの好みに応じて、識別表示の移動モードを指示操作子の傾倒角の大きさに切り替えることが可能になる。直接移動のモードは、目標方位が現在方位と大きく離れている場合に、より迅速な目標方位の選択を可能とする。

【0017】前記目標方位判定手段は、前記傾倒方向信号を所定周期でサンプリングした際の最新のサンプル値と、少なくとも1または2個の過去のサンプル値とを重み付け加算して、現在の傾倒方向を算出するローパスフィルタ手段を設けてもよい。これにより、認識される傾倒方向の不安定性が解消される。

【0018】好ましくは、前記識別表示移動制御手段は、前記目標方位判定手段により前記現在方位と異なる目標方位が得られない場合であっても、前記指示操作子の傾倒角が予め定めた第2のしきい値を超えた後再度前記不感帯角度内に戻ったとき、指示操作子の当該傾倒方向に応じて決まる回転方向に1ステップだけ前記識別表示を移動させる。これにより、指示操作子の感覚的なラフな操作で1ステップだけの方位移動を迅速に実行できる。

【0019】本発明は、さらに、指示操作子の傾倒方向に基づいて少なくとも8方位の指示を行う指示方向信号処理方法、および、この方法を実施するためのコンピュータプログラムを読み取り可能に記録した記録媒体をも

提供する。記録媒体としては、CD-ROM、FD、半導体ROM、フラッシュメモリ等の可搬性の記録媒体の他、ハードディスク等の固定の記録装置、その他任意の情報担持手段をも含むものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。本実施の形態では、指示操作子としてジョイスティックを例として挙げるが、本発明はこれに限定されるものではなく、同様の指示が行える任意の操作子に適用できる。例えば複数方向に傾斜するパッドのような指示操作子にも適用可能である。

【0021】図1に、本実施の形態におけるジョイスティックユニット10の要部外観を示す。ジョイスティックユニット10は、操作盤13の表面に設けられた凹部12の中心から直立したスティック（指示操作子）11を有する。スティック11は、この例では、360度全方向へ傾倒可能に、その下部を支持されるとともに、外部から力が働かない限りバネ手段によりその中立位置に保持されている。ユーザが指でスティック11を操作する（例えば親指の腹でスティック頭部に力を加える）と、スティック11が操作された方向に、加えられた力に応じた傾倒角度だけ傾倒する。ユーザが指の力を緩めると（または離すと）、スティック11はバネ力で元の中立位置へ復帰する。

【0022】図2に、図1に示したようなジョイスティックユニット10を利用した装置のハードウェア構成例を示す。この装置はゲーム装置を例として説明するが、本発明はゲーム装置に限るものではなく、多方位の指示を行う指示操作子を用いる任意の装置に採用することが可能である。

【0023】図2において、ジョイスティックユニット10は、スティック11が任意の方向に傾倒したときのその傾倒量のX軸とY軸成分に応じたアナログ電圧を出力するポテンショメータ21、22を有する。両ポテンショメータ21、22の出力はそれぞれアナログデジタル（A/D）変換器23、24で対応するデジタル値に変換される。両A/D変換器23、24のデジタル出力はインタフェース部25を介してCPU20により周期的（例えば66ms毎）に読み取られる。CPU20は、ROM27に格納された制御プログラム、およびCD-ROMやROMカセット（図示せず）に格納されたアプリケーションプログラムに応じて所期の動作を行う。RAM28は一時的なデータの保存、作業領域としてCPU20に利用される。各種キー（KEY）26は、ユーザが装置に対してデータを入力したり、意思表示を行ったりするための操作部である。ディスプレイ29は、ゲームの内容を表示したり、ユーザへ報知すべき各種の情報を表示したりするための表示部を構成する。CD-ROMドライブ30は、装置のアプリケーション

プログラム等が格納されたCD-ROMを読み取るための装置である。その他、図示しないが、フラッシュメモリやハードディスク等の、データやプログラムを書き込み不揮発的に保存することができる不揮発性の記憶装置を備えてもよい。また、用途に応じて、構成要素を追加／削除することも可能である。

【0024】なお、図2ではA/D変換器23、24（およびインタフェース部25）をジョイスティックユニット10の外部の要素として示したが、これらの要素はジョイスティックユニット10に属するものであってもよい。

【0025】図3は、本実施の形態におけるジョイスティックにより選択可能な16個の方位を示している。この16個の方位は360度を16分割したものである。便宜上、「東」「西」「南」「北」等を用いて各方位を表している。図から分かるように、16分割を均等に行った場合には各方位の角度範囲は22.5度（すなわち $\pi/8$ ラジアン）となる。

【0026】図4に、本実施の形態における方位の選択に関するディスプレイ29（図2）の表示画面上の表示例を概念的に示す。例えば、環状配置された16方位の表示位置を図形や文字等で表示し、そのうち現在選択されている方位（現在方位） θ_c の表示位置を識別表示する。この例では、16方位の各表示位置を、便宜上内部に方位名を記した丸印で示し、これを囲む四角のカーソルで識別表示を行っている。これらの表示形態は単なる例示であり、本発明はこれらに限定されるものではない。各方位の図形や文字等は任意である。識別表示はカーソルに限るものではなく、選択された方位を他の方位と表示画面上で識別できる任意の表示態様を採用できる。例えば、方位を表す図形や文字等の表示色の変更や、反転表示、点滅表示等であってもよい。

【0027】なお、ディスプレイ29、並びに、その画面上でのこのような表示を行うためのCPUおよびプログラムが本発明における表示手段に相当する。

【0028】図4の例は、現在「北北西」の方位が現在方位 θ_c として選択された状態を示している。本実施の形態では、16方位のうち常にいずれかの方位が現在方位 θ_c として選択された状態にあり、スティックの傾倒角度信号が不感帯に相当する r_0 （図13参照）内に戻っても現在方位 θ_c としては直前の現在方位がそのまま維持されるようになっている。装置の電源投入時には、初期的に予め定めたデフォルトの方位が選択されている。現在方位 θ_c をどのように利用するかは、アプリケーション次第である。例えば、各方位にそれぞれ複数の選択肢を割り当てておき、特定の方位を現在方位 θ_c として選んだ後、さらに、その方位に割り当てられた複数の選択肢（例えば別途開かれたウィンドウ内に表示される）の1つをキー（ボタン）操作で選ぶ、というような用途に利用できる。

【0029】今、図4の「北北西」の方位から「東」の方位へ、現在方位 θ_c を変更したい場合を考える。この場合、ユーザは、スティックを「東」の方位へ向けて傾ける。これによって、装置は「東」を目標方位 θ_d と認識し、カーソル40を、現在方位 θ_c の表示位置から目標方位 θ_d の表示位置まで順次中間の方位位置を辿って回転移動させていく。この回転方向（時計方向または反時計方向）は、現在方位 θ_c から目標方位 θ_d までに、経由する中間の方位位置の個数が少ない方向を選ぶ。両回転方向でその個数が同じである場合には予め定めた回転方向を選択すればよい。カーソル40の移動は、カーソル40が目標方位 θ_d の表示位置へ達するか、または、その前にユーザがスティックを中立位置へ戻した（すなわち r 値が不感帯 r_0 内に入った）ときに、その時点で停止する。図4の例では、ユーザはスティックを真東の方向へ倒し、カーソル40が「北北西」の方位の表示位置から回転移動して「東」の方位の表示位置に達したときスティックを中立位置へ復帰させればよい。

【0030】しかしながら、各方位の角度範囲が狭いこともあり、ユーザの操作が必ずしも正確に行えない場合がありうる。このような場合には、目標方位 θ_d 自体に誤差を内包することになる。例えば、図5に示すように、ユーザのスティック傾倒方向が意図と異なり「東」より若干下へ傾いた場合、目標方位 θ_d が本来の目標方位の1ステップ先の方位（すなわち「東南東」）と認識される場合がある。その結果、カーソルは、「東」の方位の表示位置を通り過ぎて「東南東」の表示位置で停止する。カーソルが目的の方位の表示位置である「東」に達した時点でスティックを中立位置へ復帰させれば問題はないが、特にカーソルの移動時間を短縮するためにその移動速度が高く設定されている場合にはその動作が間に合わないことがある。この場合、カーソルを1ステップ後ろに戻すためのスティック操作が必要となる。この操作は追加の操作となるので煩雑であるばかりか、スティックの傾倒方向の微調整が必要となるので必ずしも容易ではない。図示しないが、同様に、ユーザのスティック傾倒方向が意図と異なり「東」より若干上へ傾いた場合、カーソルはユーザの意図した本来の目標方位である「東」の手前の「東北東」の方位の表示位置で停止してしまう。この場合には、カーソルを1ステップ先に進めるためのスティック操作が必要となる。

【0031】このような操作のやり直しを必要とすることなく、比較的迅速かつ容易に正確な目標方位の選択を行えるようにするために、本発明の第1の実施の形態では、図6に示すように、目標方位 θ_d の表示位置（図では「東南東」）の直前の方位の表示位置62（図では「東」）から目標方位の表示位置61までのカーソル40の移動時間間隔 $\Delta t'$ をそれまでの移動時間間隔 Δt より長くする。この場合のカーソル40の存在する方位角の時間変化のグラフは図7に示すようになる。仮に、

目標方位 θd がカーソル回転方向において本来の目標方位 $\theta d'$ を1ステップ超えている場合でも、カーソル40が目標方位 $\theta d'$ に達した時点で、カーソルが比較的長い時間 $\Delta t'$ の間、その位置にとどまる。この時間は、ユーザがスティックを復帰させるに足る十分な時間である。スティックの中立位置への復帰によって、カーソルは目標方位 $\theta d'$ で停止し、次のステップへのオーバーラン(図7のグラフの破線)が避けられる。なお、カーソル移動速度の低減は、目標方位 θd の1ステップ前からなく2ステップ前から行うようにしてもよい。

【0032】本実施の形態のこのような制御を前提とすれば、ユーザはスティックによる目標方位 θd の指示を若干オーバーラン気味に操作することにより、目標方位 θd が本来の目標方位 $\theta d'$ の1ステップ手前の方位と誤認識されカーソルが本来の目標方位の手前で停止することが避けられる。すなわち、意図通りの方位か、または1ステップ先の方位が認識され、本実施の形態の操作が有効となる。

【0033】しかしながら、目標方位 θd が本来の目標方位 $\theta d'$ の1ステップ手前の位置となる場合もありうることを考慮して次のような措置をとることもできる。これを本発明の第2の実施の形態として、図8および図9により説明する。

【0034】図8に示すように、装置により認識された目標方位 θd (82)が本来の目標方位 $\theta d'$ (83)より1ステップ手前である場合を考える。この場合、目標方位 θd の1ステップ前の表示位置81からカーソル移動速度を落とす(時間間隔 $\Delta t'$)。これは、第1の実施の形態と同様である。本実施の形態ではさらに、カーソル40が目標方位 θd の表示位置82に達した後、もう1ステップ余分に、時間間隔 $\Delta t'$ をもって次の表示位置83へカーソル40を移動させる。実際に、装置に認識された目標方位 θd が意図した方位($\theta d'$)より1ステップ手前であれば、カーソル40が目標方位 θd の表示位置82に達した後もスティックを復帰させることなく時間 $\Delta t'$ を待てば、カーソル40が真の目標方位 $\theta d'$ の表示位置83に達する。この時点でスティックを復帰させれば、目標方位 $\theta d'$ を新たな現在方位 θc として選択することができる。もし、装置に認識された目標方位 θd が意図した方位と同じであれば、カーソル40が目標方位 θd の表示位置82に達した時点でスティックを復帰させればよい。この第2の実施の形態における、カーソルの存在する方位角の時間変化のグラフは図9に示すようになる。

【0035】この第2の実施の形態によれば、ユーザの指示の誤差が正でも負でも、カーソルがユーザの意図した方位の表示位置に達したことを確認してスティックを復帰させる操作を行うに足る時間が移動時間間隔 $\Delta t'$ で提供される。

【0036】次に、前述した第1の実施の形態を実現す

るための具体的な処理フローを図10および図11により説明する。

【0037】図10は、ジョイスティックユニットからの出力信号に基づいて、目標方位 θd を決定するための処理を示す。この処理は周期的(例えば66ms毎)にCPUにより実行される処理である。この処理またはこの処理を実現するCPUおよびプログラムが本発明における「目標方位判定手段」を構成する。

【0038】CPUはまず、現時点のX値とY値を読み取る(S1)。両値に基づいて、傾倒角信号 r 値および傾倒方向信号 θ 値を次式により算出する(S2)。

【0039】

$$r = \sqrt{X * X + Y * Y} \quad (1)$$

$$\theta = \arctan(Y/X) \quad (2)$$

【0040】次に、 r 値が不感帯に属するか(予め定めた値 r_0 以下か)を調べる(S3)。不感帯に属するならば、以下の処理ステップの実行を省略して今回の処理は終了する。不感帯に属さないならば、この θ 値に基づいて目標方位 θd を決定する(S4)。この目標方位 θd は、あくまで装置が認識するのみであり、ディスプレイ上で表示されているカーソルは、現在方位 θc の表示位置上にある。

【0041】図11は、図10の処理で決定された目標方位 θd までカーソルを現在方位 θc から回転移動させるための処理を示す。この処理は図10の処理と実質的に並行して実行される。

【0042】まず、現在方位 θc と目標方位 θd とに基づいて、カーソルの回転方向(時計方向か反時計方向)を決定する(S11)。前述したように、これは經由する中間の方位位置が少なくなる方向を選択する。次に、カーソル(すなわち後述する更新された現在方位 θc)が目標方位 θd に達しているかを調べる(S12)。達していれば、本処理を終了する。達していなければ、前記決定された回転方向にカーソルを1ステップ移動させるとともに、現在方位 θc をこのカーソル位置の方位と一致するよう更新する(S13)。ここで、スティックが中立位置へ戻された(すなわち r 値が不感帯内に入った)場合には(S14)、その時点の現在方位 θc のまま本処理を終了する。そうでなければ、カーソル(すなわち更新された現在方位 θc)が目標方位 θd の隣(1ステップ手前)の位置に達したかを調べる(S15)。達していなければ、カーソル移動時間間隔 Δt に第1の値 Δt_1 を設定する(S16)。達していれば、 Δt に、第1の値 Δt_1 より大きい第2の値 Δt_2 を設定する(S17)。 Δt 時間が経過するまではステップS14に戻り、その間にスティックが中立位置へ戻されたか否かをチェックする。なお、ステップS18において Δt 時間の経過を待っている間(S18でNo)のステップS15、S16、S17は無視される。 Δt 時間が経過すると、ステップS11に戻る。その間に、目標方位

θd は図10の処理で更新される場合もありうる。その場合には、図11の処理は中断され、再度ステップS11から処理が再開される。

【0043】図11の処理により、図7のグラフで説明したような、目標方位 θd の1ステップ手前でカーソル移動速度を低減する制御が実現される。この処理またはこの処理を実現するCPUおよびプログラムが本発明における「識別表示移動制御手段」を構成する。

【0044】第2の実施の形態の処理フローは特に示さないが、図11のフローにおいて、ステップS12で「カーソルが目標方位 θd に達したか？」を「カーソルが目標方位 θd の次の方位に達したか？」に変更するとともに、カーソルが目標方位 θd に達したときにも、 Δt 2時間待って、目標方位 θd の次の方位へ移動させるようにすればよい。

【0045】次に、図12および図13により、本発明の第3の実施の形態を説明する。上述した実施の形態では、カーソルは常に回転移動させた。この場合、目標方位の近傍以外でのカーソル移動速度はある程度向上させることができるが、方位の変化が大きい場合にはやはり方位の移動にある程度の時間を要することは避けられない。そこで、本実施の形態では、カーソルの回転移動制御と、目標方位への直接移動制御の2つのカーソル移動モードを設け、スティックの傾倒角度で両モードを切り替えるようにする。すなわち、図13に示すように、 r 値のしきい値として r_{th} を設ける。

【0046】図12は、第3の実施の形態におけるカーソル移動制御の処理フローを示す。この処理のステップS21およびステップS22以降は、またはそれらのステップを実現するCPUおよびプログラムは、それぞれ、本発明における「目標方位判定手段」および「識別表示移動制御手段」を構成する。

【0047】まず、図10で前述したように目標方位 θd を決定する(S21)。次に、 r 値を調べる(S22)。 r 値が r_{th} 以内であれば第1のカーソル移動モード

$$\theta p = a \cdot \theta n + b \cdot \theta n-1 + c \cdot \theta n-2 \quad (3)$$

ここに、 θp は算出された現在の指示方向、 θn は最新の θ のサンプル値、 $\theta n-1$ は1つ前の θ のサンプル値、 $\theta n-2$ は2つ前の θ のサンプル値である。また、 a 、 b 、 c は予め定めた重み付けの係数値であり、 $a > b > c$ かつ $a + b + c = 1$ である。例えば、 $a = 5/9$ 、 $b = 3/9$ 、 $c = 1/9$ である。式(3)の右辺の項数は3項に限るものではなく、また、係数の具体的な値は例示のものに限るものではない。

【0053】式(3)の作用は、現在の指示方向 θp を最新のサンプル値のみで決定するのではなく、過去のサンプル値をも加味して決定し、この現在の指示方向 θp から目標方位 θd を決定しようとするものである。このフィルタの作用は指示方向 θp の変化ひいては目標方位 θd の変化を抑制する方向に働くので、ローパスフィル

*ドとして上述したカーソル回転移動制御を行う(S23)。すなわち、目標方位 θd までのカーソル回転移動を行う。一方、 r 値が r_{th} を越えた場合には、第2のカーソル移動モードとして、目標方位 θd を直接現在方位 θc に代入して、目標方位 θd へカーソルの直接移動を行う(S24)。

【0048】第3の実施の形態によれば、ユーザがスティックの傾倒角を変化させることにより第1と第2のカーソル移動モードの所望の方でカーソル移動を行わせることができる。

【0049】ところで、隣接する方位角範囲の境界の方向ではスティックの微妙な動きでスティックの属する方位角範囲が変わってしまうことがある。このような場合にスティックの属する方位角範囲をそのまま目標方位 θd として認識すると、目標方位 θd が不安定に変化の原因となる。これを防止するために、隣接する方位角範囲の間の微小な方位角範囲 δ をも不感帯とし、この不感帯においても不感帯内に入る直前の目標方位 θd を維持するようにしてもよい。なお、上記特開平9-130918号公報におけるX軸およびY軸の各軸近傍の帯状範囲の不感帯は当該軸の出力を0とするものであり、これは本実施の形態における隣接方位角範囲の境界での不感帯の作用と異なる。

【0050】前述したような目標方位 θd が不安定となる現象は上記不感帯を設けることにより軽減されるが、以下に、この現象を防止する別の目標方位の決定手法を説明する。当該現象の原因は、スティックに作用しているバネ力がX軸方向とY軸方向とで不均一なこと等の機械的要因、および、ユーザの指の力を緩めたときの余力の掛かり方向が両軸方向で不均一なこと等の人的要因が考えられる。

【0051】この問題を解消するために、目標方位 θd の決定に次式のようなフィルタ作用を施すものである。

【0052】

タといえる。

【0054】このローパスフィルタによって、サンプル点がある方位角範囲から隣接方位角範囲に一時的に入った場合でも、目標方位にその影響が現れないようにすることができる。

【0055】以上説明した方位角範囲の不感帯の設定およびサンプルのフィルタリングは、本発明の目標方位判定手段の一部を構成する。

【0056】次に、本発明の第4の実施の形態を図14および図15により説明する。上述したいずれの実施の形態を採用したとしても、現在方位 θc から1ステップだけ離れた目標方位 θd を選択したい場合が存在する。その場合には、やはり微妙なスティック操作が必要とされる。特に先に説明したような不感帯やローパスフィル

タを採用している場合、この微妙な操作が結果的に装置によって無視される場合が生じる。そこで、本実施の形態では、現在方位 θ_c に隣接する方位位置へ1ステップだけカーソルを移動させるための特別なスティック操作方法を提供する。この実施の形態では、図14に示すように r 値に第2のしきい値 r_{th2} を設ける。本実施の形態は、前述した2つのカーソル移動モードを提供する第3の実施の形態と独立して採用できるが、第3の実施の形態と併用することもできる。併用する場合には、第2のしきい値 r_{th2} は、第1のしきい値 r_{th1} より小さく、不感帯の r 値である r_0 よりは大きいものとする。

【0057】図15に本実施の形態における主要処理のフローチャートを示す。この処理は図10の処理と実質的に並行して実行される。この処理またはこの処理を実現するCPUおよびプログラムも本発明における「識別表示移動制御手段」を構成する。

【0058】まず、図10の処理および前述したような方位角範囲の不感帯やフィルタの作用を包含した処理ルーチンにおいて、新たな目標方位 θ_d が決定されたかを調べる(S41)。目標方位 θ_d が決定されない場合とは、端的には、ユーザが新たなスティック操作をしていないか、していても装置がそれを認識しないか、の場合である。新たな目標方位 θ_d が決定されれば、前述した目標方位 θ_d までのカーソル移動が行われる(S42)。

【0059】一方、新たな目標方位 θ_d が決定されていないと判断された場合には、前記処理ルーチンで検出されなかった、ユーザによる比較的短時間の単発的なスティック操作の有無を以下のステップで判断する。すなわち、まず r 値が r_{th2} 以上であるかを調べる(S43)。Yesであれば、 θ 値(例えば図10のS2で算出したもの)を変更方位 θ_m に代入する(S44)。 r 値が r_{th2} より小さければ(または小さくなれば)(S43, No)、 r 値が r_0 以下であるかを調べる(S45)。 r 値が r_0 より大きければ(S45, No)、ステップS41に戻る。 r 値が r_0 以下であれば(S45, Yes)、変更方位 θ_m が決定されているか(すなわちステップS44で θ_m が設定されたか)を調べる(S46)。 θ_m が決定されていないければ、ステップS41に戻る。 θ_m が決定されていれば、次のステップへ進む。ステップS43からS46までの処理は、目標方位 θ_d が決まらないうちに、 r 値が一旦 r_{th2} 以上となった後に不感帯内に戻った(つまり、スティックが所定の傾倒角を超えた後に中立位置へ戻った)というスティック操作を検出していることになる。このようなスティック操作があったとき、現在方位 θ_c と変更方位 θ_m により決まる回転方向にカーソルを1ステップだけ移動させる(S47)。このときの回転方向が時計方向か反時計方向かは、現在方位 θ_c を基準としてスティックの傾倒方向が時計方向側にあるか反時計方向側にあるかによ

って決まる。例えば、今、図4の例のように現在方位 θ_c が「北北西」の方位である場合に、カーソルを時計方向へ1ステップ移動させて「北」方位を選択したいとする。このとき、先の実施の形態ではスティックを真北の方向へ正しく傾斜させる必要があるが、本実施の形態では、カーソルを移動させたい方向へ(例えば瞬間的に東方向へ)向けて、スティックを r 値が r_{th2} を超える程度に傾倒させて直ちに中立位置へ戻せばよい。このときのスティックを傾倒させる方向としては、「東」である必要はない。図3において、現在方位 θ_c である「北北西」と対向する「南南東」を結ぶ直線で全方位を二分したときに、カーソルを移動させたい隣接方位(この例では「北」)の属する側の方位であればどの方位にスティックを傾倒させてもよい。その結果は同じで、カーソルは当該側の隣接方位へ1ステップ移動する。したがって、ユーザは正確な方位を指示する必要はなく、カーソルを移動させたい側にスティックを瞬間的に倒すだけでよい。この操作は感覚的に分かりやすくかつ迅速にカーソルの1ステップ移動を実現することができる。

【0060】なお、図15のステップS41とS43からS46までの処理はループを構成しているが、実際には、このループの実行中にも新たな θ_d が決定される場合があり、この検出によりステップS42の「目標方位 θ_d までのカーソル移動の処理」へ移行する。また、図15の1ステップ移動の特徴は、必ずしもカーソルの回転移動における目標方位直前での速度低下を前提とするものではない。さらには、カーソルの回転移動すら前提とするものではなく、目標方位への直接移動と組み合わせることでよい。

【0061】以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、さらに種々の変形、変更が可能である。例えば、ジョイスティックはポテンショメータを利用するものを挙げたが、光学式等、他の任意の原理、構造のものを利用できる。また、ジョイスティックのアナログ出力をデジタル信号に変換してデジタル処理する例を説明したが、アナログ信号処理回路を用いてアナログ信号のまま処理を行うことも可能である。360度の全方向の分割数は16としたが、これに限るものではなく、本発明は少なくとも8以上の場合に適用して好適である。

【0062】

【発明の効果】本発明の指示方向信号処理装置によれば、多方位の指示を正確に行うことができる。また、多方位の指示を行うジョイスティックの操作性の向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるジョイスティックユニットの要部外観を示す斜視図である。

【図2】図1に示したようなジョイスティックユニットを利用した装置のハードウェア構成例を示すブロック図である。

15

【図3】本発明の実施の形態におけるジョイスティックの16個の方位を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態における方位の選択に関するディスプレイ上の表示を概念的に示す図である。

【図5】意図した方位と装置に認識された目標方位のずれを説明するための図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態におけるカーソル移動制御を説明するための図である。

【図7】図6のカーソル移動制御に対応する方位角の時間変化を示すグラフである。

【図8】本発明の第2の実施の形態におけるカーソル移動制御を説明するための図である。

【図9】図8のカーソル移動制御に対応する方位角の時間変化を示すグラフである。

【図10】本発明の実施の形態における目標方位 θ_d の決定処理を示すフローチャートである。

【図11】図10の処理で決定された目標方位 θ_d までカーソルを現在方位 θ_c から回転移動させるための処理を示すフローチャートである。

【図12】本発明による第3の実施の形態を実現するための処理を示すフローチャートである。

10

*

16

*【図13】本発明による第3の実施の形態の概念を説明するための図である。

【図14】本発明による第4の実施の形態の概念を説明するための図である。

【図15】本発明による第4の実施の形態を実現するための処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 ジョイスティックユニット

11 スティック

12 凹部

13 操作盤

20 CPU

21, 22 ポテンショメータ

23, 24 アナログデジタル変換器

25 インタフェース部

26 各種キー

27 ROM

28 RAM

29 ディスプレイ

30 CD-ROMドライブ

【図1】

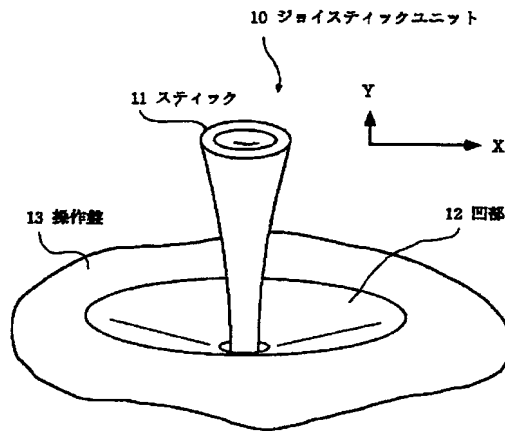


図1

【図2】

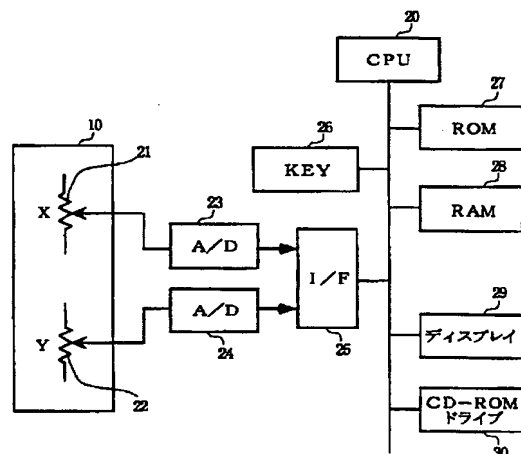


図2

【圖3】

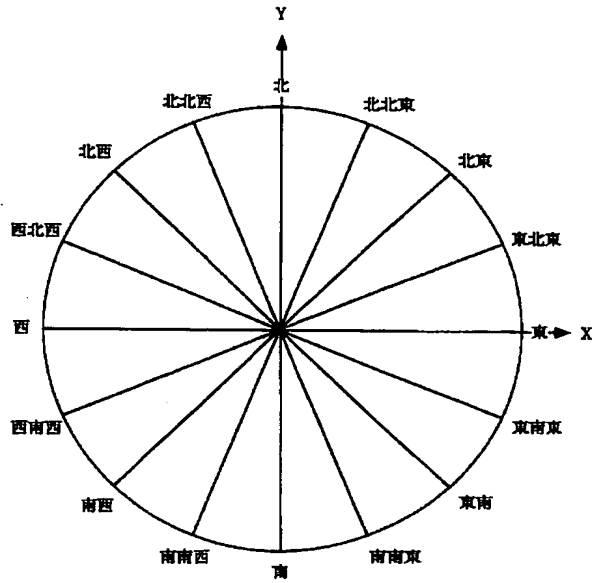


圖3

【圖4】

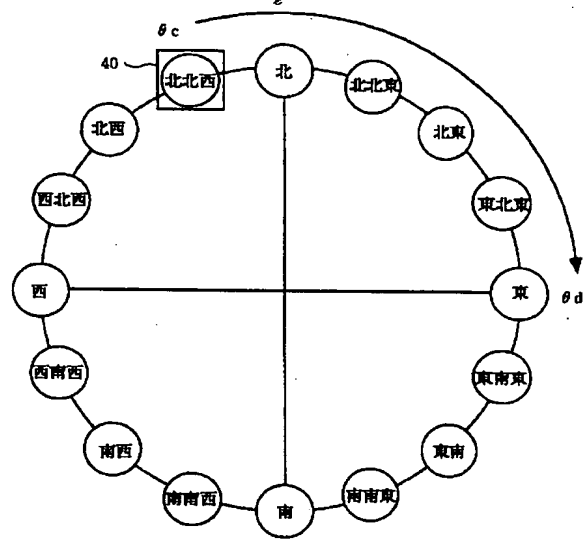


圖4

【圖5】

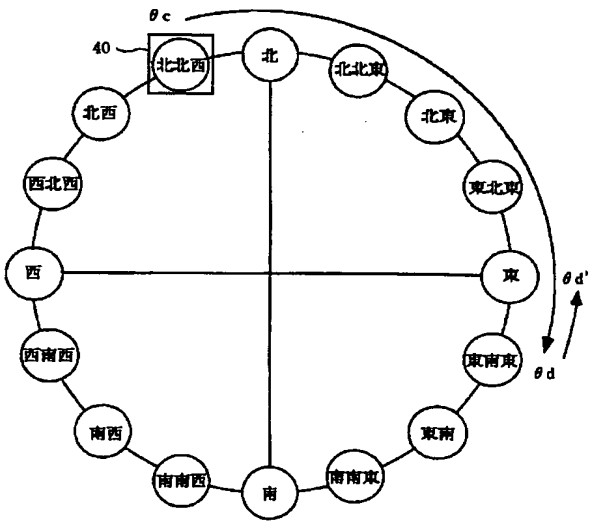


圖5

【圖6】

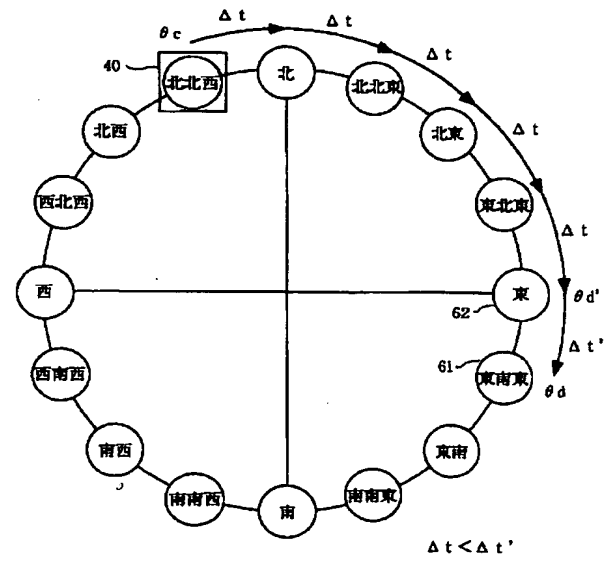


圖6

【図7】

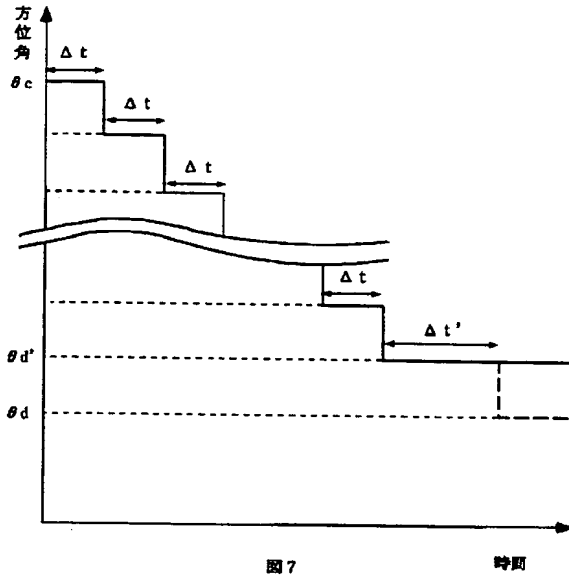


図7

【図8】

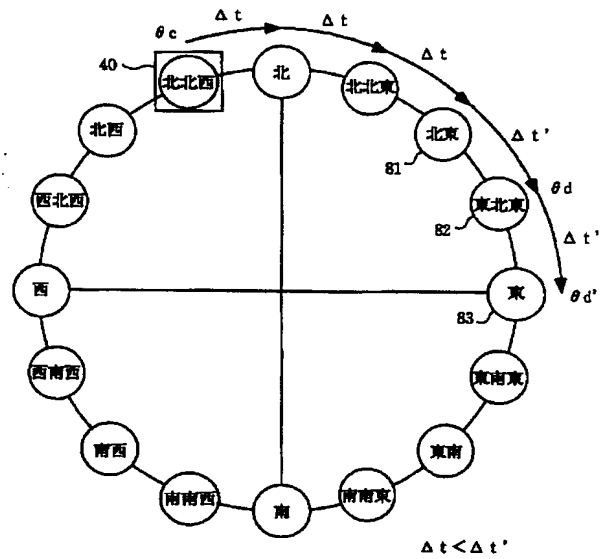


図8

【図9】

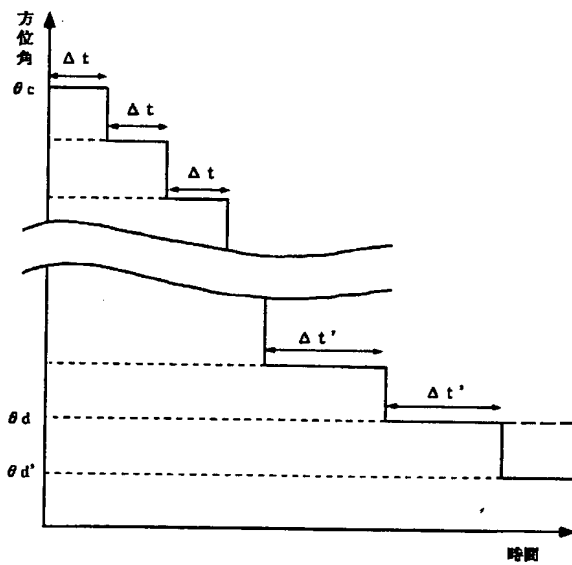


図9

【図10】

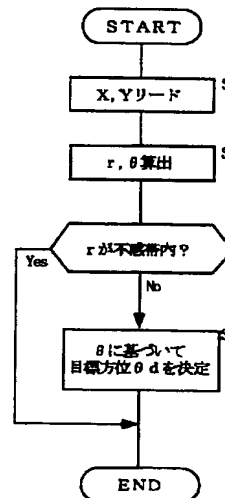


図10 目標方位θdの決定

【図12】

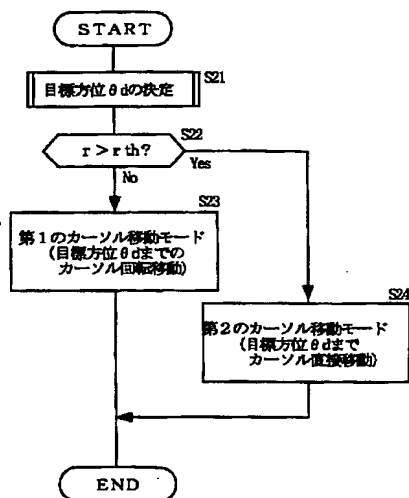
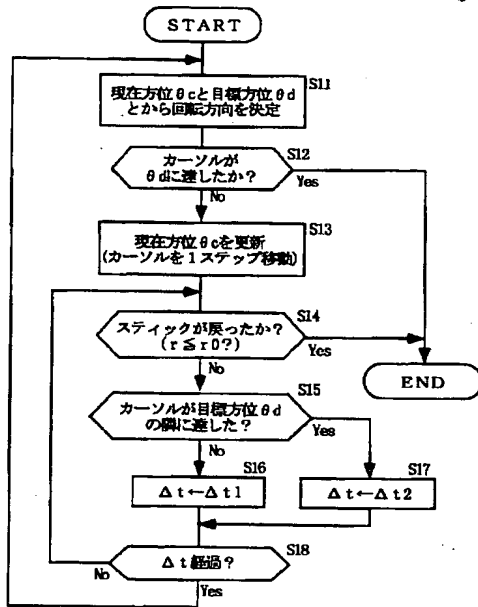


図12 カーソル移動モード切替

【図11】

図11 目標方位 θ_d までのカーソル移動

【図13】

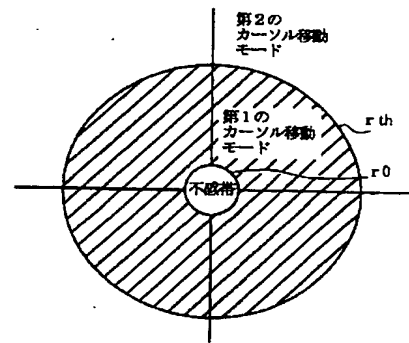


図13

【図14】

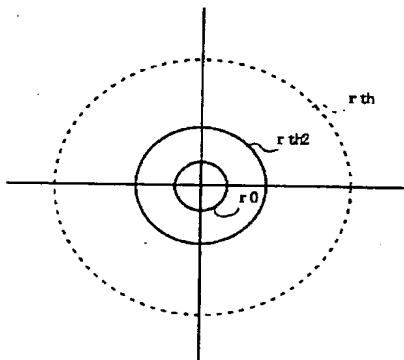


図14

【図15】

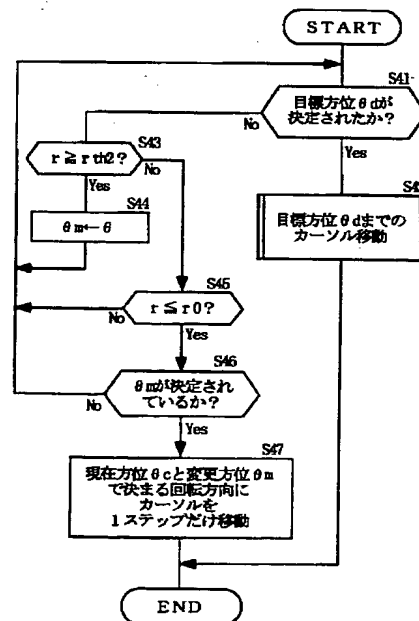


図15

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)